

<b>Patent number:</b>	EP0889265
<b>Publication date:</b>	1999-01-07
<b>Inventor:</b>	FREITAG EDGAR DR (DE)
<b>Applicant:</b>	FREUDENBERG CARL FA (DE)
<b>Classification:</b>	
- international:	F16J15/32
- european:	F16J15/32B7B
<b>Application number:</b>	EP19980105821 19980331
<b>Priority number(s):</b>	DE19971028605 19970704

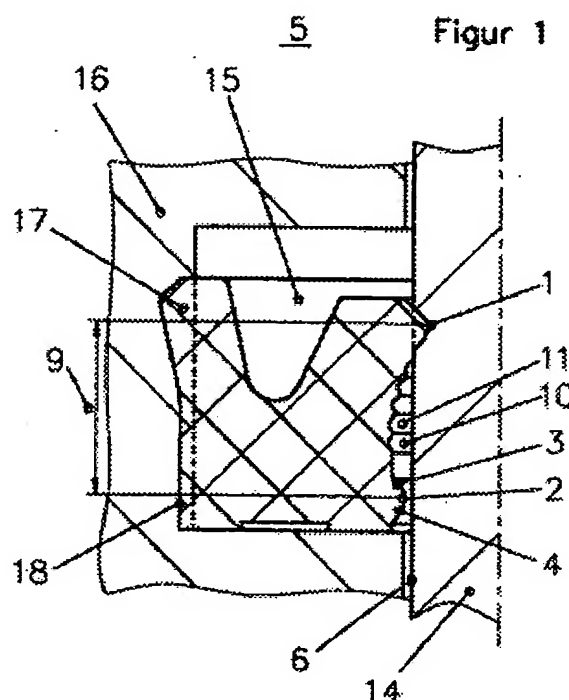


DE19728605 (A1)  
EP0889265 (B1)

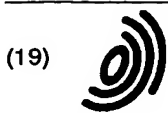
DE4439242  
GB992123  
GB2012392  
GB2085983

The seal consists of a polymer material. It has a dynamically loaded sealing lip and a support bead at an axial distance to it. The bead (2) has a profile corresponding mainly to the sealing lip (1), and is defined by two crossing conical surfaces (3,4).

The first surface facing the chamber (5) to be sealed encloses a first angle with the surface (6) to be sealed. This angle is larger than a second angle, which is defined by the second conical surface and the surface to be sealed. The support bead has a larger diameter than the sealing lip, and the two are connected via a curved section (9).



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 889 265 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
07.01.1999 Patentblatt 1999/01

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **F16J 15/32**

(21) Anmeldenummer: **98105821.7**

(22) Anmeldetag: **31.03.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

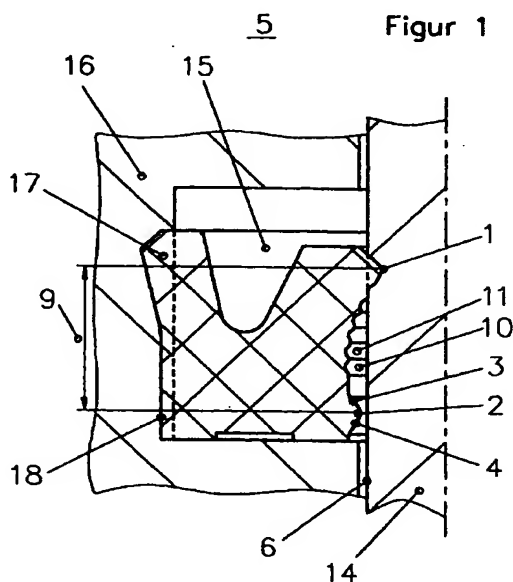
(30) Priorität: **04.07.1997 DE 19728605**

(71) Anmelder: **Firma Carl Freudenberg  
69469 Weinheim (DE)**

(72) Erfinder: **Freitag, Edgar, Dr.  
34613 Schwalmstadt (DE)**

### (54) Stangen- und Kolbendichtung

(57) Stangen- oder Kolbendichtung aus polymerem Werkstoff, umfassend zumindest eine dynamisch beanspruchte Dichtlippe (1) und zumindest einen Stützwulst (2), die einander mit axialem Abstand benachbart zugeordnet sind. Der Stützwulst (2) weist ein der Dichtlippe (1) im wesentlichen entsprechendes Profil auf.



EP 0 889 265 A1

## Beschreibung

### Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine Stangen- oder Kolbendichtung gemäß des Oberbegriffs von Anspruch 1.

### Stand der Technik

Eine solche Stangen- oder Kolbendichtung ist aus der DE 39 37 896 A1 bekannt. Die vorbekannte Stangen- oder Kolbendichtung weist auf der dem abzudichtenden Raum abgewandten Seite der Dichtlippe einen Stützwulst mit einer sich parallel zur Symmetrieachse erstreckenden, ebenen Oberfläche auf. Der Stützwulst ist durch einen scheibenförmigen Stützkörper aus zähhartem Werkstoff gebildet, der in den polymeren Werkstoff einvulkanisiert ist. Auf der der abzudichtenden Fläche zugewandten Seite ist der Stützkörper mit einer dünnen Spur des polymeren Werkstoffs überdeckt.

### Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Stangen- oder Kolbendichtung der vorbekannten Art derart weiterzuentwickeln, daß der Stützwulst bei Hin- und Herbewegung der relativ zueinander beweglichen Bauteile einerseits eine gute Abstreifwirkung des abzudichtenden Mediums bewirkt und andererseits einen guten Schmiermitteleinzug, um den abrasiven Verschleiß des Stützwulsts auch bei Überdrücken von bis zu 400 bar innerhalb des abzudichtenden Raums auf ein Minimum zu begrenzen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Auf vorteilhafte Ausgestaltungen nehmen die Unteransprüche Bezug.

Zur Lösung der Aufgabe ist es vorgesehen, daß der Stützwulst ein der Dichtlippe im wesentlichen entsprechendes Profil aufweist. Eine derartige Ausgestaltung des Stützwulsts ist insbesondere für Leichtlauf-Dichtungen von Vorteil, die Drücke von bis zu 400 bar zuverlässig abdichten sollen. Ab einer Druckbeaufschlagung des abzudichtenden Raums mit etwa 60 bar wird die abzudichtende Fläche, beispielsweise eine hin- und herbewegliche Stange, sowohl von der Dichtlippe als auch vom Stützwulst unter elastischer Vorspannung dichtend umschlossen. Dadurch, daß der Stützwulst ein der Dichtlippe im wesentlichen entsprechendes Profil aufweist, hat der Stützwulst zusätzlich die Aufgabe, Medium innerhalb der Dichtungsanordnung zurückzuhalten und gleichzeitig eine gute Schmierung zwischen der abzudichtenden Fläche und dem Stützwulst zu gewährleisten.

Der Stützwulst ist durch zwei einander durchschneidende Kegelflächen begrenzt, wobei die dem abzudichtenden Raum zugewandte erste Kegelfläche mit der abzudichtenden Fläche einen ersten Winkel  $\alpha$  einschließt, der größer ist als ein zweiter Winkel  $\beta$ , den

die dem abzudichtenden Raum abgewandte zweite Kegelfläche mit der Fläche begrenzt. Bei einer derartigen Ausgestaltung ist von Vorteil, daß der Stützwulst bei Bewegung beispielsweise einer Stange aus dem abzudichtenden Raum Schmiermittel, das die Dichtlippe passiert hat, nahezu vollständig von der Stange abstreift und innerhalb der Dichtungsanordnung zurückhält. Bewegt sich die Stange demgegenüber wieder in den abzudichtenden Raum, wird das noch auf der Stange befindliche Medium durch den relativ flacheren zweiten Winkel am Stützwulst vorbei in die Dichtungsanordnung sowie an der Dichtlippe vorbei in den abzudichtenden Raum eingezogen.

Im Gegensatz zur Dichtlippe, deren Kegelflächen zumeist vergleichsweise scharfkantig ineinanderübergehend ausgebildet sind, sind die Kegelflächen des Stützwulstes bevorzugt gerundet ineinanderübergend ausgebildet. Bevorzugt weist die Rundung einen Radius von 0,25 bis 0,35 auf. Im Gegensatz zu einer Ausführung mit deutlich kleinerem Radius ist die Dauerhaltbarkeit des Stützwulstes bei der beanspruchten Ausführung durch die beschriebene Rundung wesentlich verbessert. Durch den gerundeten Übergang und die daraus resultierende vergleichsweise geringere spezifische Flächenpressung in diesem Bereich in Verbindung mit der erfindungsgemäßen Ausgestaltung des Stützwulstes, weist die beanspruchte Stangen- oder Kolbendichtung ausgezeichnete Gebrauchseigenschaften während einer langen Gebrauchsdauer auf.

Der Stützwulst hat herstellungsbedingt einen größeren Durchmesser als die Dichtlippe. Für die Funktion von Leichtlauf-Dichtungen ist eine derartige Ausgestaltung von hervorzuhebendem Vorteil. Bei Drücken bis etwa 60 bar berührt nur die Dichtlippe die abzudichtende Fläche unter elastischer Vorspannung dichtend. Der Stützwulst umschließt bei derart geringen Drücken die abzudichtende Fläche mit radialem Abstand. Die Reibungsverluste bei Hin- und Herbewegung des abzudichtenden Bauteils sind daher vergleichsweise gering.

Ab etwa 60 bar Druckbeaufschlagung legt sich der Stützwulst zur Unterstützung der Dichtlippe unter elastischer Vorspannung an die abzudichtende Fläche dichtend an. Der Stützwulst hat dann die Funktion einer weiteren Dichtlippe, die der eigentlichen Dichtlippe in einer funktionstechnischen Reihenschaltung zugeordnet ist.

Der Stützwulst bewegt sich, in Abhängigkeit von der Höhe des abzudichtenden Drucks, radial in Richtung der abzudichtenden Fläche.

Eine weitere Verbesserung der Abdichtung hoher Drücke ergibt sich, wenn der Stützwulst und die Dichtlippe durch einen im wesentlichen bogenförmigen Abschnitt verbunden sind, wobei der Abschnitt zumindest zwei sich in Umfangsrichtung erstreckende, axial zueinander benachbarte Nuten umfaßt. Die Nuten haben die Funktion von Schmiermitteltaschen. Bei Drücken ab etwa 100 bar, wird die abzudichtende Fläche nicht nur von der Dichtlippe und dem Stützwulst

unter elastischer Vorspannung dichtend berührt, sondern auch von den Stegen, durch die die Nuten voneinander getrennt sind. Bei hohen Drücken ergibt sich durch eine derartige Ausgestaltung eine weiter verbesserte Abdichtung.

Die Nuten können axial entlang des Abschnitts gleichmäßig verteilt angeordnet sein.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung weisen die Stege zwischen den Nuten jeweils ein dem Stützwulst und der Dichtlippe im wesentlichen entsprechendes Profil auf. Auch die Stege sind dann jeweils durch zwei einander zuschneidende Kegelflächen begrenzt, wobei die dem abzudichtenden Raum zugewandte Kegelfläche mit der abzudichtenden Fläche einen größeren Winkel einschließt, als die dem abzudichtenden Raum abgewandte Kegelfläche. Die Kegelflächen gehen bevorzugt gerundet ineinander über, wobei der Rundungsradius etwa 0,1 bis 0,3 mm beträgt.

Die Vorteile einer derartigen Geometrie sind ebenfalls in einer guten Abstreifwirkung des abzudichtenden Mediums von der abzudichtenden Fläche einerseits und andererseits in einem guten Schmiermitteleinzug des auf der abzudichtenden Fläche verbliebenen Mediums in den abzudichtenden Raum zu sehen.

Im Hinblick auf eine besonders einfache, kostengünstige Herstellung besteht die Möglichkeit, daß die Stege und die Nuten im wesentlichen sinusförmig ineinanderübergehend ausgebildet sind.

Ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Stangen- oder Kolbendichtung ist in den Fig. 1 bis 5 gezeigt und wird nachfolgend näher beschrieben.

#### Kurzbeschreibung der Zeichnung

Es zeigen:

Figuren 1 bis 3 ein Ausführungsbeispiel einer Stangendichtung, wobei in Figur 1 die herstellungsbedingte Form, das heißt der lose Zustand der Dichtung im Vergleich zum Einbauraum gezeigt ist,

Figur 2 die eingebaute Dichtung ohne Druckbeaufschlagung und

Figur 3 die eingebaute Dichtung die mit einem Druck von etwa 100 bis 400 bar beaufschlagt ist.

In den Figuren 4 und 5 ist jeweils ein Ausschnitt x aus den Figuren 1 bis 3 vergrößert gezeigt, wobei die Nuten und Stege der Rillierung im bogenförmigen Abschnitt voneinander abweichend gestaltet sind.

#### Ausführung der Erfindung

In den Fig. 1 bis 3 ist ein Ausführungsbeispiel einer Dichtungsanordnung gezeigt, wobei die beanspruchte Stangen- oder Kolbendichtung in diesem Ausführungsbeispiel als Stangendichtung ausgebildet ist.

In Figur 1 ist die Stangendichtung im herstellungsbedingten, nicht eingebauten Zustand im Vergleich zum Einbauraum gezeigt.

In den Figuren 2 und 3 ist die Stangendichtung in einer in Richtung der Stange 14 offenen Einbaunut 15 eines Gehäuses 16 angeordnet. Die Stangendichtung besteht aus einem polymeren Werkstoff und umschließt mit ihrer Dichtlippe 1 die abzudichtende Fläche 6 der translatorisch hin- und herbewegbaren Stange 14 unter elastischer Vorspannung dichtend. Außerdem weist die Stangendichtung eine statisch beanspruchte Dichtlippe 17 auf, die den Nutgrund 18 der Einbaunut 15 mit einer radial nach außen gerichteten Vorspannung dichtend berührt. Der Dichtlippe 1 ist auf der dem abzudichtenden Raum 5 abgewandten Seite ein Stützwulst 2 mit axialem Abstand benachbart zugeordnet, wobei der Stützwulst 2 ein der Dichtlippe 1 entsprechendes Profil aufweist.

Der Stützwulst 2 ist durch zwei einander durchschneidende Kegelflächen 3, 4 begrenzt, wobei die dem abzudichtenden Raum 5 zugewandte erste Kegelfläche 3 mit der abzudichtenden Fläche 6 einen ersten Winkel  $\alpha$  einschließt, der größer ist als ein zweiter Winkel  $\beta$ , den die dem abzudichtenden Raum 5 abgewandte zweite Kegelfläche 4 mit der Fläche 6 begrenzt. Entsprechend ist auch die Dichtlippe 1 ausgebildet.

In axialer Richtung zwischen dem Stützwulst 2 und der Dichtlippe 1 ist ein bogenförmiger Abschnitt 9 vorgesehen, der radial nach außen in Richtung der Einbaunut 15 gewölbt ist.

Der Abschnitt 9 ist mit einer Vielzahl von Nuten 10, 11 versehen, die durch Stege 12, 13 voneinander getrennt sind.

Zur Funktion wird folgendes ausgeführt:

In Figur 2 ist die Stangendichtung in der Einbaunut 15 gezeigt, wobei die Stangendichtung lediglich mit Atmosphärendruck beaufschlagt ist. Ein relativer Überdruck liegt an der Stangendichtung nicht an. Die Dichtlippe 1 umschließt die abzudichtende Fläche 6 unter radialer Vorspannung dichtend.

Bei einer Bewegung der Stange 14 aus dem abzudichtenden Raum 5 wird das abzudichtende Medium von der abzudichtenden Fläche 6 durch die Dichtlippe 1 größtenteils abgestreift; geringe Mengen des abzudichtenden Mediums passieren die Dichtlippe 1 zu deren Schmierung.

Bei entgegengesetzter Bewegung der Stange 14 in Richtung des abzudichtenden Raums 5 wird das zur Schmierung der Dichtlippe 1 verwendete Medium durch den, bezogen auf den Winkel  $\alpha$  kleineren Winkel  $\beta$  am Stützwulst vorbei in den Bereich des Abschnitts 9 und anschließend an der Dichtlippe 1 vorbei in den abzudichtenden Raum 5 gezogen.

Außerdem wird die Fläche 6 zusätzlich zur Dichtlippe 1 auch vom Stützwulst 2 dichtend umschlossen. Da das Profil des Stützwulst 2 dem Profil der Dichtlippe 1 entspricht, bewirkt der Stützwulst 2 zusätzlich ebenfalls eine Abdichtung und weist die gleichen vorteilhaft-

ten Eigenschaften auf, wie die Dichtlippe 1. Die Dichtlippe 1 und der Stützwulst 2 sind in einer funktions-technischen Reihenschaltung angeordnet, wobei die Kegelflächen 3, 4 des Stützwulsts 2 im Hinblick auf eine längere Gebrauchsdauer gerundet ineinanderübergehend ausgebildet sind.

Im hier gezeigten Betriebszustand umschließen die Stege 12, 13 die abzudichtende Fläche 6 berührungslos mit radialem Abstand außenumfangsseitig.

In Figur 3 ist der abzudichtende Raum mit einem Druck zwischen 100 und 400 bar beaufschlagt. Die abzudichtende Fläche 6 wird von der Dichtlippe 1, den Stegen 12, 13 und dem Stützwulst 2 anliegend umschlossen, wobei die Nuten 10, 11 zwischen den Stegen 12, 13 die Funktion von Schmiermitteltaschen haben.

In den Fig. 4 und 5 ist der Ausschnitt x aus den Fig. 1 bis 3 vergrößert dargestellt. Es ist zu erkennen, daß der Durchmesser 7 des Stützwulsts 2 herstellungsbedingt größer ist als der Durchmesser 8 der Dichtlippe 1.

Die bevorzugte Ausführungsform des Abschnitts 9 ist in Fig. 4 vergrößert dargestellt. Die Stege 12, 13 weisen ein Profil auf, das dem Profil des Stützwulsts 2 und der Dichtlippe 1 entspricht. Jeder der Stege 12, 13 ist ebenfalls durch Kegelflächen begrenzt, wobei die dem abzudichtenden Raum 5 zugewandten Kegelflächen der Stege 12, 13 mit der abzudichtenden Fläche 6 einen Winkel einschließen, der größer ist als der Winkel, den die dem abzudichtenden Raum 5 abgewandten Kegelflächen mit der Fläche 6 begrenzen.

Die Kegelflächen 3, 4 des Stützwulsts 2, die Kegelflächen der Dichtlippe 1 und die Kegelflächen der Stege 12, 13 schließen mit der abzudichtenden Fläche 6 übereinstimmende Winkel  $\alpha$  und  $\beta$  ein.

In Fig 5 ist ein zweites Ausführungsbeispiel des bogenförmigen Abschnitts 9 gezeigt, wobei die Stege 12, 13 und die Nuten 10, 11 im wesentlichen sinusförmig ineinanderübergehend ausgebildet sind.

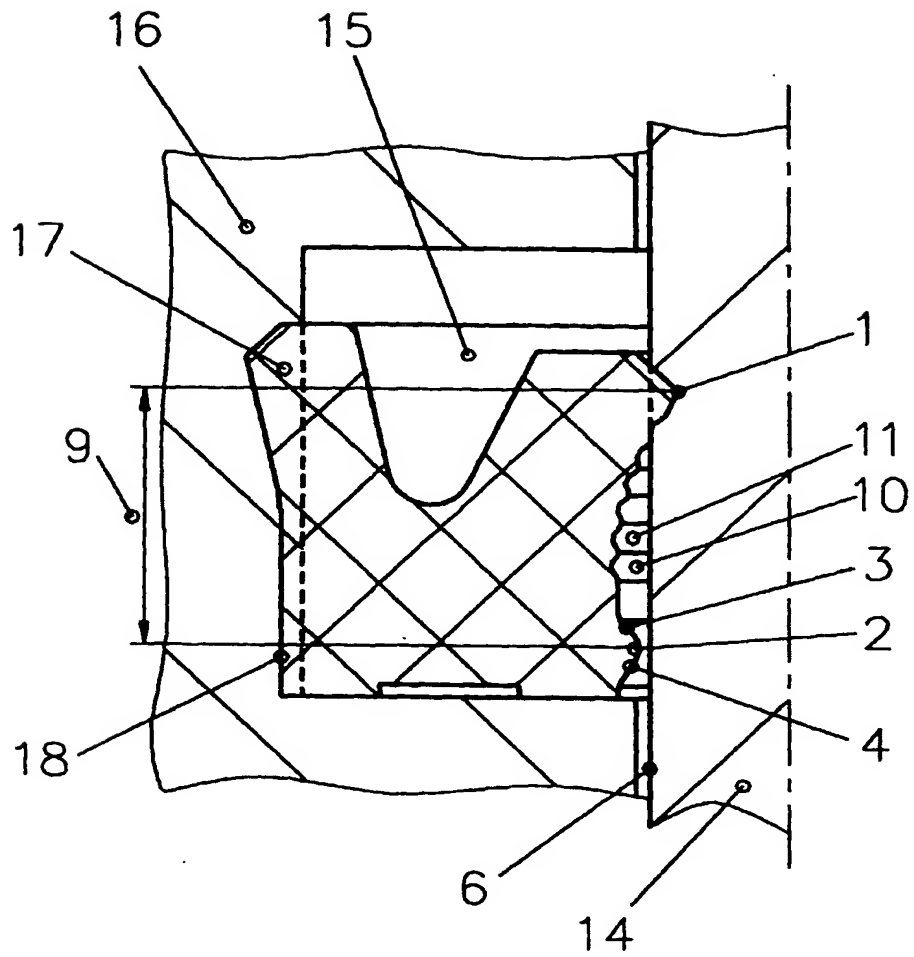
Die beanspruchte Stangen- oder Kolbendichtung zeichnet sich durch eine geringe Reibung auf der abzudichtenden Fläche 6 sowie gute Abdichtungseigenschaften in einem großen Druckbereich während einer langen Gebrauchsdauer aus.

#### Patentansprüche

1. Stangen- oder Kolbendichtung aus polymerem Werkstoff, umfassend zumindest eine dynamisch beanspruchte Dichtlippe und zumindest einen Stützwulst, die einander mit axialem Abstand benachbart zugeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stützwulst (2) ein der Dichtlippe (1) im wesentlichen entsprechendes Profil aufweist.
2. Stangen- oder Kolbendichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stützwulst (2) durch zwei einander durchschneidende Kegelflächen (3, 4) begrenzt ist.
3. Stangen- oder Kolbendichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die dem abzudichtenden Raum (5) zugewandte erste Kegelfläche (3) mit der abzudichtenden Fläche (6) einen ersten Winkel  $\alpha$  einschließt, der größer ist als ein zweiter Winkel  $\beta$ , den die dem abzudichtenden Raum (5) abgewandte zweite Kegelfläche (4) mit der Fläche (6) begrenzt.
4. Stangen- oder Kolbendichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kegelflächen (3, 4) gerundet ineinanderübergehend ausgebildet sind.
5. Stangen- oder Kolbendichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stützwulst (2) herstellungsbedingt einen größeren Durchmesser (7, 8) aufweist, als die Dichtlippe (1).
6. Stangen- oder Kolbendichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stützwulst (2) und die Dichtlippe (1) durch einen im wesentlichen bogenförmigen Abschnitt (9) verbunden sind.
7. Stangen- oder Kolbendichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abschnitt (9) zumindest zwei sich in Umfangsrichtung erstreckende, axial zueinander benachbarte Nuten (10, 11) umfaßt.
8. Stangen- oder Kolbendichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Nuten (10, 11) axial entlang des Abschnitts (9) gleichmäßig verteilt angeordnet sind.
9. Stangen- oder Kolbendichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stege (12, 13) zwischen den Nuten (10, 11) jeweils ein dem Stützwulst (2) und der Dichtlippe (1) im wesentlichen entsprechendes Profil aufweisen.
10. Stangen- oder Kolbendichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stege (12, 13) und die Nuten (10, 11) im wesentlichen sinusförmig ineinanderübergehend ausgebildet sind.

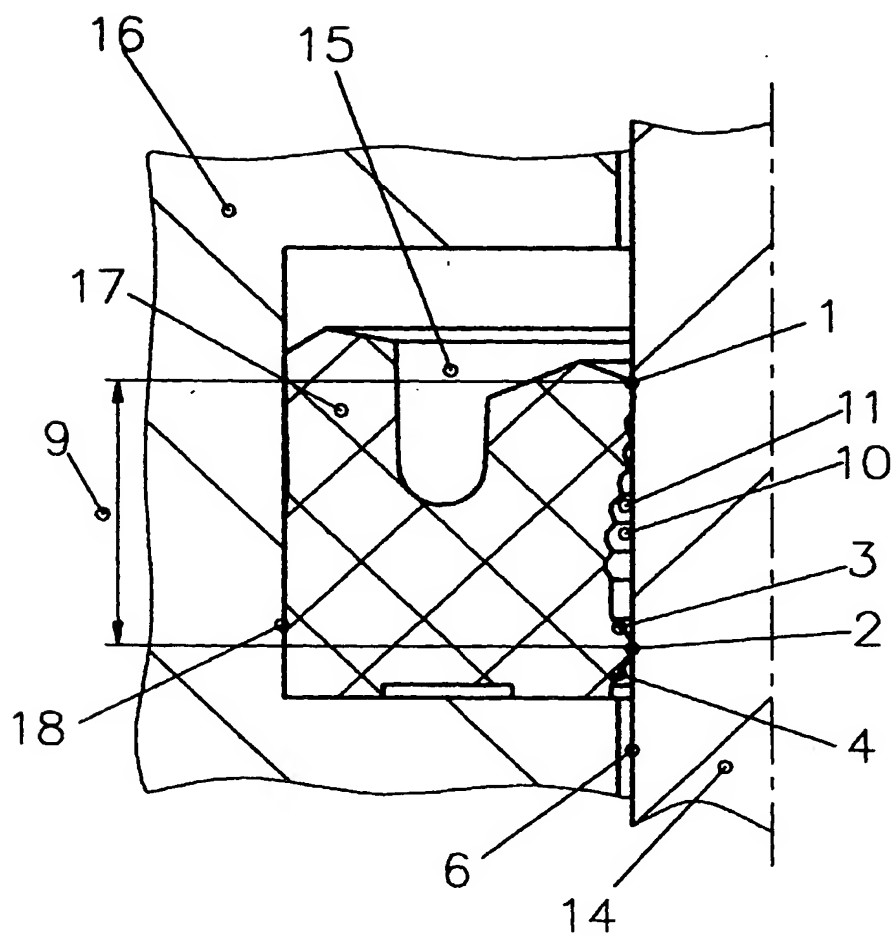
5

Figur 1



5

Figur 2



5

Figur 3

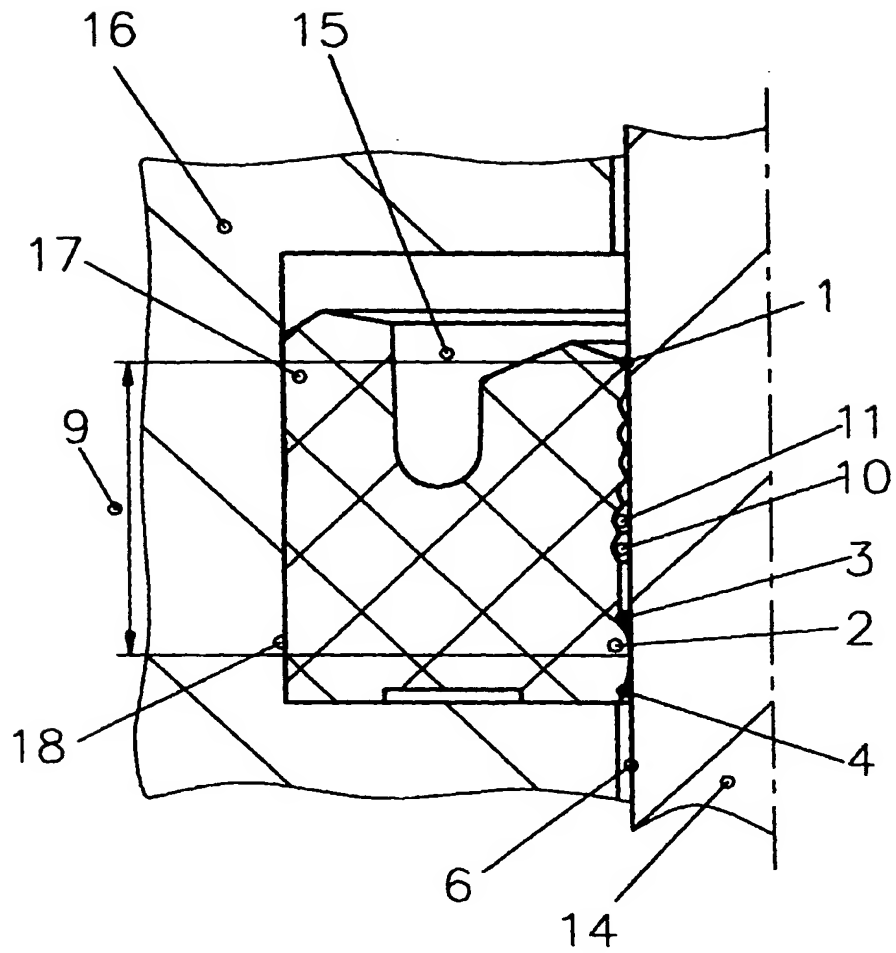


Fig. 4

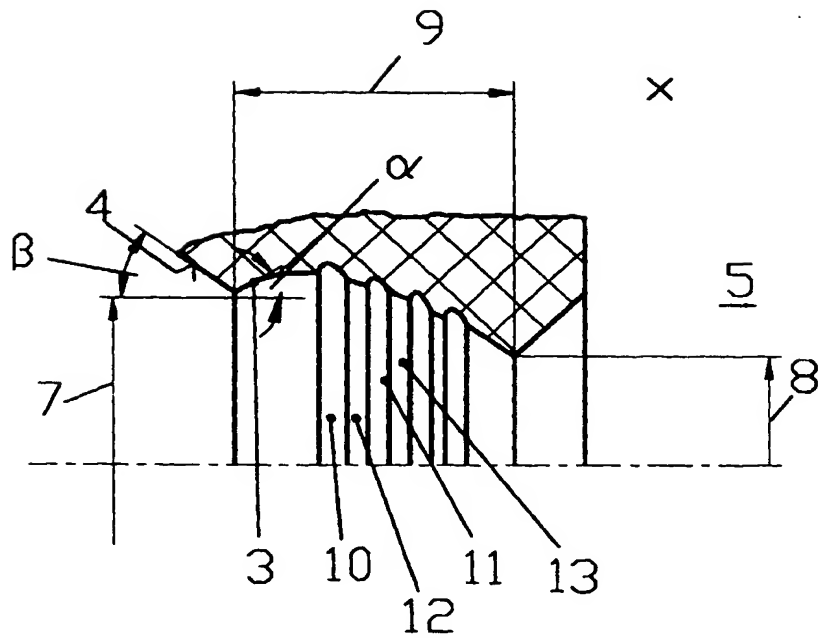
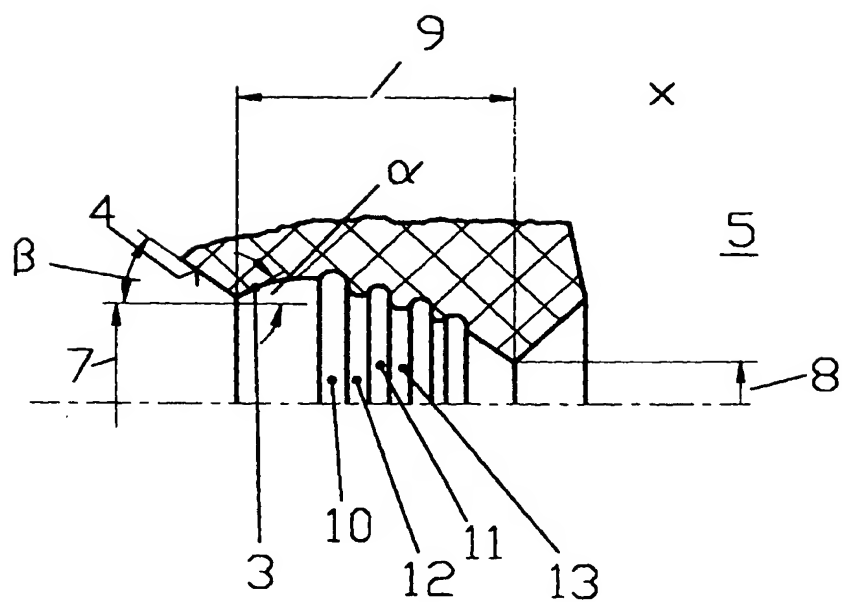


Fig. 5





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 98 10 5821

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	DE 44 39 242 A (GREENE TWEED INC) 18. Mai 1995 * das ganze Dokument *	1-5	F16J15/32
A	GB 992 123 A (LUXEMBOURGEOISE DE BREVETS & DE PARTICIPATIONS) * Seite 2, Zeile 31 - Seite 5, Zeile 14; Abbildungen 4-6 *	6-9	
A	GB 2 012 392 A (DBA SA) 25. Juli 1979 * Seite 2, Zeile 49 - Zeile 95; Abbildungen 3,4 *	1	
A	GB 2 085 983 A (FREUDENBERG CARL) 6. Mai 1982 * Anspruch 1; Abbildung 1 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F16J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenen BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 15. Oktober 1998	Prüfer Hoffmann, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 (03.92) (P/M/C03)